



②① Aktenzeichen: P 36 36 034.1-23
②② Anmeldetag: 23. 10. 86
④③ Offenlegungstag: —
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 7. 4. 88



DE 3636034 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Westfalia Separator AG, 4740 Oelde, DE

⑦④ Vertreter:

Stracke, A., Dipl.-Ing.; Loesenbeck, K., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 4800 Bielefeld

⑦② Erfinder:

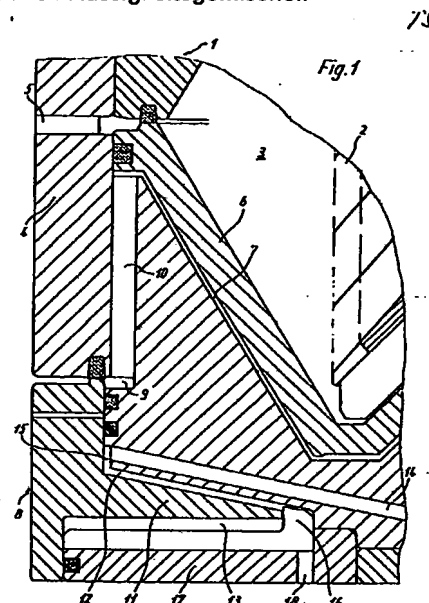
Wrede, Ulrich, Dipl.-Ing., 4722 Ennigerloh, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

NICHTS-ERMITTELT

⑥④ Schleudertrommel einer Zentrifuge für das Klären und Trennen von Flüssigkeitsgemischen

Die Schleudertrommel weist einen Trennraum (2) und einen Feststoffraum (3) auf, dem eine Entleerungsvorrichtung zugeordnet ist. Im Mantel der Schleudertrommel sind Ausstragbohrungen (5) vorgesehen, die gegenüber dem Feststoffraum mittels eines Kolbenschiebers (8) verschließbar sind. Die Schließflüssigkeit der dem Kolbenschieber zugeordneten Schließkammer (7) kann über Auslaßkanäle (10) einem Ringraum (9) zufließen, der nach außen hin von einem Kolbenschieber (8) freigegeben oder verschlossen wird. Der Ringkolben (8) wird in der Verschlussstellung durch eine in einer Schließkammer (13) erzeugte Schließkraft gehalten, die größer ist als die in der Öffnungskammer (12) erzeugte Öffnungskraft. Zur Einleitung der Öffnungsbewegung des Ringkolbens wird über einen Kanal (14) Steuerflüssigkeit im Bereich des großen Durchmessers der Öffnungskammer zugeführt, die frei von Mitnehmerrippen ist, so daß aufgrund der die Öffnungskammer (12) durchströmenden Steuerflüssigkeit die Winkelgeschwindigkeit dieser Flüssigkeit sich erhöht und damit auch die Öffnungskraft vergrößert wird, durch die dann der Ringkolben in die Öffnungsstellung bewegt wird (Fig. 1).



DE 3636034 C1

Patentansprüche

1. Schleudertrommel einer Zentrifuge für das Klären und Trennen von Flüssigkeitsgemischen mit einem Feststoffraum und einer mit einem Ventilkörper versehenen Entleerungseinrichtung, wobei dem Ventilkörper mindestens eine mit Steuerflüssigkeit beaufschlagbare Steuerkammer zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß zur Änderung der auf den Ventilkörper wirkenden, durch die in der mindestens einen Steuerkammer vorhandene, mit der Winkelgeschwindigkeit der Schleudertrommel umlaufende Flüssigkeit erzeugte Kraft Steuerflüssigkeit durch Kanäle (14) dem radial äußeren Teil der mindestens einen Steuerkammer zugeführt wird, diese Steuerkammer frei von Mitnehmerrippen ist und die eingespeiste Steuerflüssigkeit mindestens eine Teilmenge der in der Steuerkammer vorhandenen Flüssigkeit verdrängt.

2. Schleudertrommel einer Zentrifuge für das Klären und Trennen von Flüssigkeitsgemischen mit einem Feststoffraum und einer mit einem Ventilkörper versehenen Entleerungseinrichtung, wobei dem Ventilkörper mindestens eine mit Steuerflüssigkeit beaufschlagbare Steuerkammer zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß zur Änderung der auf den Ventilkörper wirkenden, durch die in der mindestens einen Steuerkammer vorhandene, mit der Winkelgeschwindigkeit der Schleudertrommel umlaufende Flüssigkeit erzeugte Kraft Steuerflüssigkeit durch Kanäle (33) dem radial inneren Teil der mindestens einen Steuerkammer zugeführt wird, diese Steuerkammer frei von Mitnehmerrippen ist und die eingespeiste Steuerflüssigkeit mindestens eine Teilmenge der in der Steuerkammer vorhandenen Flüssigkeit verdrängt.

3. Schleudertrommel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem als Ringkolben (8) ausgebildetem Ventilkörper, dem eine Öffnungs- und eine Schließkammer zugeordnet sind, sich zum radial äußeren Teil der von Mitnehmerrippen freien Öffnungskammer (12) mindestens ein Kanal (14) für die Zuführung von Steuerflüssigkeit erstreckt, die Öffnungskammer (12) mit der Schließkammer (13) durch einen mit vertikalen, in Abstand voneinander angeordneten Mitnehmerrippen versehenen Ringraum (16) verbunden ist und im Bereich des Ringraumes mindestens eine Abflußbohrung (18) vorgesehen ist.

4. Schleudertrommel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem als Ringkolben (8) ausgebildetem Ventilkörper, dem eine Öffnungs- und eine Schließkammer zugeordnet sind, sich zum radial äußeren Teil der von Mitnehmerrippen freien Öffnungskammer (19) mindestens ein Kanal (14) für die Zuführung von Steuerflüssigkeit erstreckt, die Öffnungskammer (19) mit der Schließkammer (20) durch einen mit vertikalen, in Abstand voneinander angeordneten Mitnehmerrippen (21) versehenen Ringraum verbunden ist und die Schließkammer (20) ebenfalls von Mitnehmerrippen frei ist und im radial äußeren Bereich in einen Ringspalt (24) übergeht, in den zumindest eine Bohrung zum Abfließen von aus den Steuerkammern verdrängte Flüssigkeit einmündet und die Bohrung (22) radial verlaufend sich über die Breite der Steuerkammer erstreckt.

5. Schleudertrommel nach einem der Ansprüche 1

bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der als Ringkolben (8) ausgebildete Ventilkörper einen in Richtung der Drehachse der Schleudertrommel sich erstreckenden, im Querschnitt trapezförmigen Ringteil (11) aufweist, auf den die Schließkraft und die Öffnungskraft wirken.

6. Schleudertrommel nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in die Öffnungskammer (12, 25) im radial äußeren Teil die Steuerflüssigkeit mittels Düsen (26) einführbar ist, deren Düsenkanäle (27) in Drehrichtung (29) der Schleudertrommel (f) weisen.

7. Schleudertrommel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem als Ringkolben (8) ausgebildetem Ventilkörper eine Öffnungs- und eine Schließkammer zugeordnet sind, am radial inneren Teil der Öffnungskammer (31) mindestens ein Kanal (33) für die Zuführung von Steuerflüssigkeit einmündet, der die Öffnungskammer mit der Schließkammer (32) verbindende Ringraum mit vertikal sich erstreckenden Mitnehmerrippen versehen und die Schließkammer frei von Mitnehmerrippen ist.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schleudertrommel einer Zentrifuge für das Klären und Trennen von Flüssigkeitsgemischen mit einem Feststoffraum und einer mit einem Ventilkörper versehenen Entleerungseinrichtung, wobei dem Ventilkörper mindestens eine mit Steuerflüssigkeit beaufschlagbare Steuerkammer zugeordnet ist. Derartige Trommeln sind allgemein bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die auf den Ventilkörper wirkenden Kräfte mit konstruktiv einfachen Mitteln zu ändern, um eine Bewegung des Ventilkörpers in Öffnungsrichtung oder in Schließrichtung zu erreichen.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 bzw. des Patentanspruches 2 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Steuerkammer bildet einen Drallraum. Beim Durchströmen eines Drallraums, der keine Mitnehmerrippen aufweist, ändern sich entsprechend dem Drallsatz die Winkelgeschwindigkeit der strömenden Flüssigkeit und dadurch der Flüssigkeitsdruck in dem durchströmten Drallraum.

Wird während des Zentrifugenbetriebs eine von Mitnehmerrippen freie Steuerkammer vom radial äußeren Teil zum radial innenliegenden Teil durchströmt, so erhöht sich die Winkelgeschwindigkeit der strömenden Flüssigkeit. Dadurch erhöht sich der Flüssigkeitsdruck in der durchströmten Steuerkammer.

Wird eine von Mitnehmerrippen freie Steuerkammer während des Zentrifugenbetriebs vom kleinen zum großen Durchmesser durchströmt, so verringert sich die Winkelgeschwindigkeit der strömenden Flüssigkeit, wodurch der Flüssigkeitsdruck in der durchströmten Steuerkammer herabgesetzt wird.

Die Ausnutzung der Änderung der Winkelgeschwindigkeit einer während des Zentrifugenbetriebs eine rippenfreie Steuerkammer durchströmenden Flüssigkeit zur Änderung der auf einen Ventil- oder Schieberkörper wirkenden Schließ- oder Öffnungskräfte führt zu konstruktiv einfachen Ausführungen von Entleerungseinrichtungen an Schleudertrommeln.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der

Zeichnung dargestellt und werden nachstehend näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 bis 3 Teilansichten von vertikal geschnittenen Schleudertrommeln mit unterschiedlich ausgebildeten Entleerungseinrichtungen,

Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV in Fig. 3 und

Fig. 5 eine Schleudertrommel im Schnitt mit einem weiteren Ausführungsbeispiel einer Entleerungseinrichtung.

Die in den Zeichnungen dargestellte Schleudertrommel 1 setzt sich aus einem Trennraum 2 und einem Feststoffraum 3 zusammen. Im Mantel 4 der Schleudertrommel sind radial sich erstreckende, über den Umfang verteilte Austragbohrungen 5 vorgesehen, über die bei geöffnetem Kolbenschieber 6 Feststoff aus dem Feststoffraum 3 nach außen ausgetragen wird.

Dem Kolbenschieber 6 ist eine mit Schließflüssigkeit beaufschlagbare Schließkammer 7 zugeordnet. In dem Betriebszustand der Zentrifuge, der in den Fig. 1, 2, 3 und 5 dargestellt ist, ist die Schließkammer 7 mit Schließflüssigkeit gefüllt, so daß der Kolbenschieber 6 seine Verschlussstellung einnimmt.

Zu der Entleerungseinrichtung der Schleudertrommel gehört ferner ein Ringkolben 8, der in der dargestellten Verschlussstellung einen Ringraum 9 nach außen hin absperrt, in den von der Schließkammer 7 ausgehende Auslaßkanäle 10 einmünden.

Der Ringkolben 8 weist bei sämtlichen dargestellten Ausführungsbeispielen einen in Richtung der Drehachse der Schleudertrommel sich erstreckenden, im Querschnitt trapezförmigen Ringteil 11 auf. Dieser Ringteil 11 wird mit Schließ- und Öffnungskräften belastet, die in den Steuerkammern erzeugt werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 1 wird dem Ringkolben 8 eine Öffnungskammer 12 und eine Schließkammer 13 zugeordnet. Sofern die Öffnungskammer 12 und die Schließkammer 13 mit Flüssigkeit gefüllt sind und die Schleudertrommel 1 rotiert, wirkt auf den Ringkolben 8 eine in der Schließkammer 13 erzeugte Schließkraft, die größer ist als die in der Öffnungskammer 12 erzeugte Öffnungskraft, da die Schließkammer 13, wie sich aus der Fig. 1 ergibt, eine größere radiale Erstreckung aufweist als die Öffnungskammer 12. Unter der Wirkung dieser Schließkraft wird der Ringkolben 8 in der in der Fig. 1 aufgezeigten Verschlussstellung gehalten.

Die Schleudertrommel 1 ist mit mindestens einem Kanal 14 für die Zuführung von Steuerflüssigkeit ausgerüstet, der sich zum radial äußeren Teil 15 der Öffnungskammer 12 erstreckt und in diesen Teil einmündet. Die Öffnungskammer 12 weist keine Mitnehmerrippen auf.

Sofern die Steuerflüssigkeitszufuhr geöffnet und durch den Kanal 14 Steuerflüssigkeit in die Kammer 12 eingeführt wird, durchströmt diese unter Verdrängung der in der Öffnungskammer 12 vorhandenen Flüssigkeit die Öffnungskammer 12 von dem radial äußeren Teil zu dem radial inneren Teil, wobei sich die Winkelgeschwindigkeit der durchströmenden Flüssigkeit gegenüber der Winkelgeschwindigkeit der Schleudertrommel erhöht und der Druck in der Öffnungskammer 12 größer wird als bei Starrkörperrotation. Hierdurch vergrößert sich die Öffnungskraft, so daß der Ringkolben 8 in die Öffnungsstellung bewegt wird.

Die Öffnungskammer 12 und die Schließkammer 13 sind durch einen Ringraum 16 miteinander verbunden. Von diesem Ringraum 16 geht mindestens eine im Unterteil 17 der Schleudertrommel 1 vorgesehene Ablaufbohrung 18 aus, die parallel zur Drehachse der Schleudertrommel 1 verläuft.

Im Ringraum 16 und in der Schließkammer 13 können Mitnehmerrippen vorgesehen sein.

Sobald sich die Ringkolben 8 in die Öffnungsstellung bewegt, fließt Schließflüssigkeit aus der Schließkammer 7 durch die Auslaßkanäle 10 und durch den Ringraum 9 ins Freie, so daß sich der Kolbenschieber 6 in eine Öffnungsstellung bewegen kann und aus dem Feststoffraum 3 Feststoffe durch die Bohrungen 5 ausgetragen werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 2 sind dem Ringkolben 8 eine Öffnungskammer 19 und eine Schließkammer 20 zugeordnet. Da die radiale Erstreckung der Schließkammer 20 größer ist als die der Öffnungskammer 19, wird bei mit Flüssigkeit gefüllten Kammern 19, 20 und bei geschlossener Zufuhr der Steuerflüssigkeit durch den Kanal 14 der Ringkolben 8 in der dargestellten Verschlussstellung gehalten. Wird während des Zentrifugenbetriebs die Zufuhr der Steuerflüssigkeit durch den Kanal 14 geöffnet, durchströmt die Steuerflüssigkeit die Öffnungskammer 19 von dem radial außenliegenden Teil 15 zu dem radial innenliegenden Teil, wobei sich die Winkelgeschwindigkeit der strömenden Flüssigkeit und damit der Flüssigkeitsdruck in der Öffnungskammer 19 erhöht. Sowohl die Öffnungskammer 19 als auch die Schließkammer 20 sind frei von Mitnehmerrippen. Im Ringraum zwischen der Öffnungskammer und der Schließkammer sind vertikal sich erstreckende Mitnehmerrippen 21 angeordnet, durch die die Winkelgeschwindigkeit der die Öffnungskammer 19 durchströmenden Flüssigkeit auf die Winkelgeschwindigkeit der Schleudertrommel 1 abgebremst wird. Mit dieser Winkelgeschwindigkeit tritt die Flüssigkeit dann in die Schließkammer 20 ein und durchströmt die Schließkammer 20 vom kleinen zum großen Durchmesser, wobei sich die Winkelgeschwindigkeit der strömenden Flüssigkeit und damit der Flüssigkeitsdruck in der durchströmten Schließkammer 20 verringert. Es entsteht somit eine erhöhte Öffnungskraft, durch die der Ringkolben 8 in die Öffnungsstellung bewegt wird.

Die durch die eingespeiste Steuerflüssigkeit aus der Öffnungs- und aus der Schließkammer verdrängte Flüssigkeit strömt über Bohrungen 22, 23 nach außen ab, wobei die Bohrungen 22 von einem Ringspalt 24 der Schließkammer 20 ausgehen, radial verlaufen und sich über die Breite der Schließkammer erstrecken.

In den Fig. 3 und 4 ist die Ausführung nach der Fig. 3 dahingehend abgewandelt, daß die Zufuhr von Steuerflüssigkeit durch den Kanal 14 in die Öffnungskammer 25 über Düsen 26 erfolgt. Diese Düsen 26 speisen die Steuerflüssigkeit über die Düsenkanäle 27 in den radial äußeren Teil der Öffnungskammer 25 ein, sofern eine Öffnungsbewegung des Ringkolbens 8 eingeleitet werden soll.

Auch bei dieser Ausführung sind im normalen Zentrifugenbetrieb bei geschlossenem Kolbenschieber 6 und bei geschlossenem Ringkörper 8 die Öffnungskammer 25 und die Schließkammer 28 mit Flüssigkeit gefüllt. Da die Schließkammer 28 eine größere radiale Erstreckung als die Öffnungskammer 25 aufweist, wird der Ringkolben 8 in der in Fig. 3 dargestellten Verschlussstellung gehalten.

Zur Einleitung der Öffnungsbewegung des Ringkolbens 8 wird Steuerflüssigkeit durch den Kanal 14 den Düsen 26 zugeführt, die mit ihrem Düsenkanal 27 in Drehrichtung 29 der Schleudertrommel 1 weisen, so daß die Winkelgeschwindigkeit der im radial äußeren Teil 30 der Öffnungskammer 25 sich befindenden Flüssigkeit

erhöht und dadurch die Öffnungskraft vergrößert wird. Ferner wird die Öffnungskraft dadurch erhöht, daß vom radial äußeren Teil der Öffnungskammer 25 zum radial inneren Teil der Öffnungskammer Steuerflüssigkeit strömt und sich die Winkelgeschwindigkeit dieser strömenden Flüssigkeit hierbei vergrößert. Die Öffnungskammer 25 sowie die Schließkammer 28 sind frei von Mitnehmerrippen. Nur im Ringraum zwischen der Öffnungskammer 25 und der Schließkammer 28 sind vertikal verlaufende Rippen 21 vorgesehen, die die Winkelgeschwindigkeit der strömenden Flüssigkeit auf die Winkelgeschwindigkeit der Schleudertrommel abbrem-
sen.

Ebenfalls wie beim Ausführungsbeispiel nach der Fig. 2 durchströmt dann die Steuerflüssigkeit die Schließkammer 28 vom kleinen Durchmesser zum großen Durchmesser, wobei die in der Schließkammer 28 erzeugte Schließkraft herabgesetzt wird. Durch diese Ausbildung der Steuerung wird eine schnelle Öffnungsbewegung des Ringkolbens 8 erzielt.

Beim Ausführungsbeispiel nach der Fig. 5 sind dem Ringkolben eine Öffnungskammer 31 und eine Schließkammer 32 zugeordnet. Die Steuerflüssigkeit wird über einen Kanal 33 dem radial innenliegenden Teil der Öffnungskammer 31 zugeführt.

Auch bei dieser Konstruktion wird bei geschlossener Zufuhr der Steuerflüssigkeit und bei mit Flüssigkeit gefüllten Kammern 31 und 32 während des Zentrifugenbetriebs in der Schließkammer 32 mit größerer radialer Erstreckung als die Öffnungskammer 31 eine Schließkraft erzeugt, durch die die Ringkolben 8 in der in der Fig. 5 dargestellten Verschlussstellung gehalten wird.

Die Schließkammer 32 ist frei von Mitnehmerrippen. Zur Einleitung der Öffnungsbewegung des Ringkolbens wird durch den Kanal 33 Steuerflüssigkeit eingeführt, die in die Schließkammer 32 eindringt und diese von innen nach außen durchströmt. Hierbei geht die Winkelgeschwindigkeit der durchströmenden Flüssigkeit gegenüber der Winkelgeschwindigkeit der Schleudertrommel zurück. Die Druckdifferenz in der Schließkammer 32 zwischen den Punkten A und B ist kleiner als bei einer Starrkörperrotation. Bei unverändert vorgegebenem Druck am Punkt A aufgrund der Flüssigkeitssäule in der parallel zur Schließkammer 32 verlaufenden Bohrung 34 erhöht sich der Druck am Punkt B und in der gesamten Öffnungskammer 31, wodurch sich die Öffnungskraft vergrößert. Der Ringkolben 8 bewegt sich in die Öffnungsstellung.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

Fig. 2

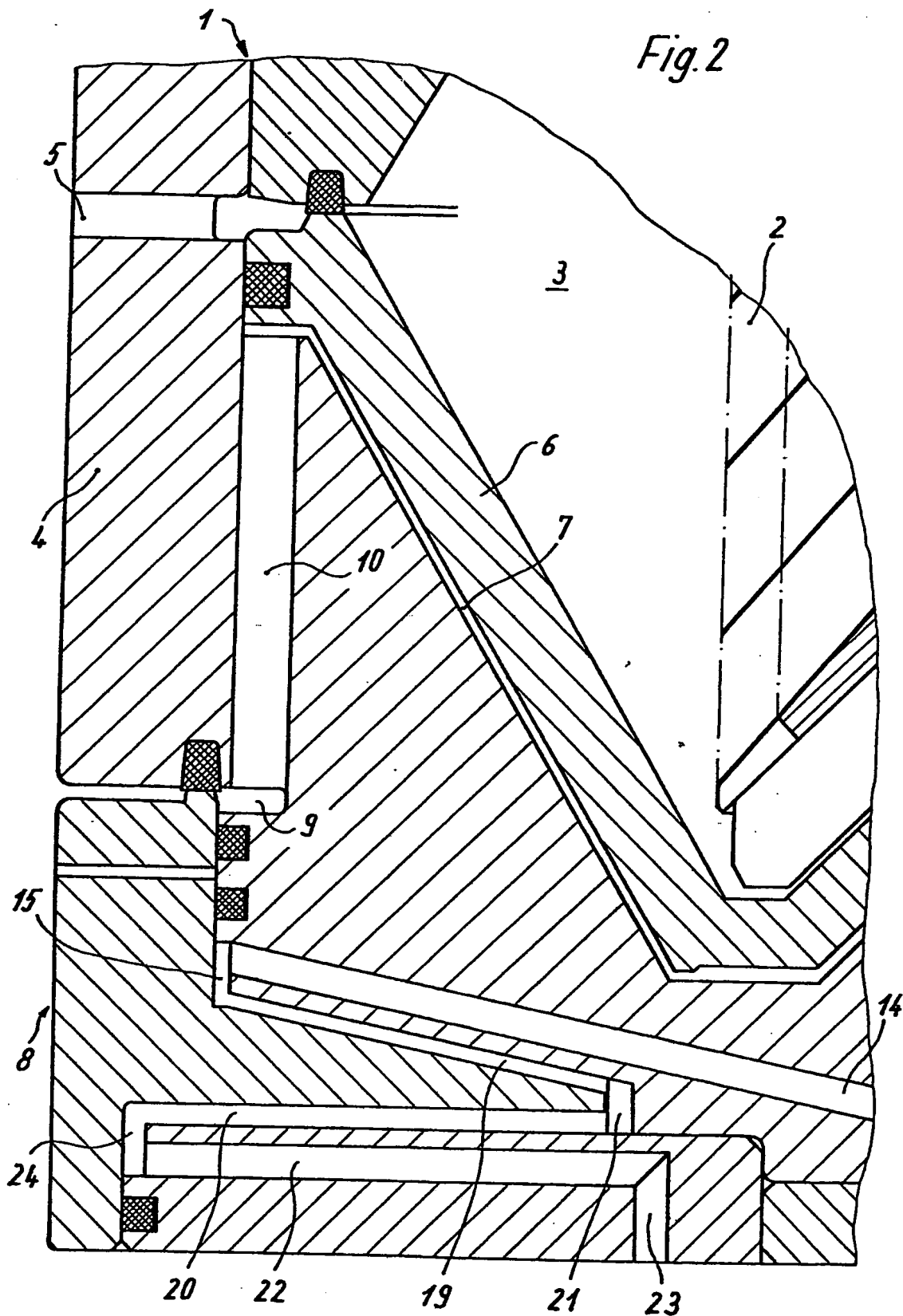
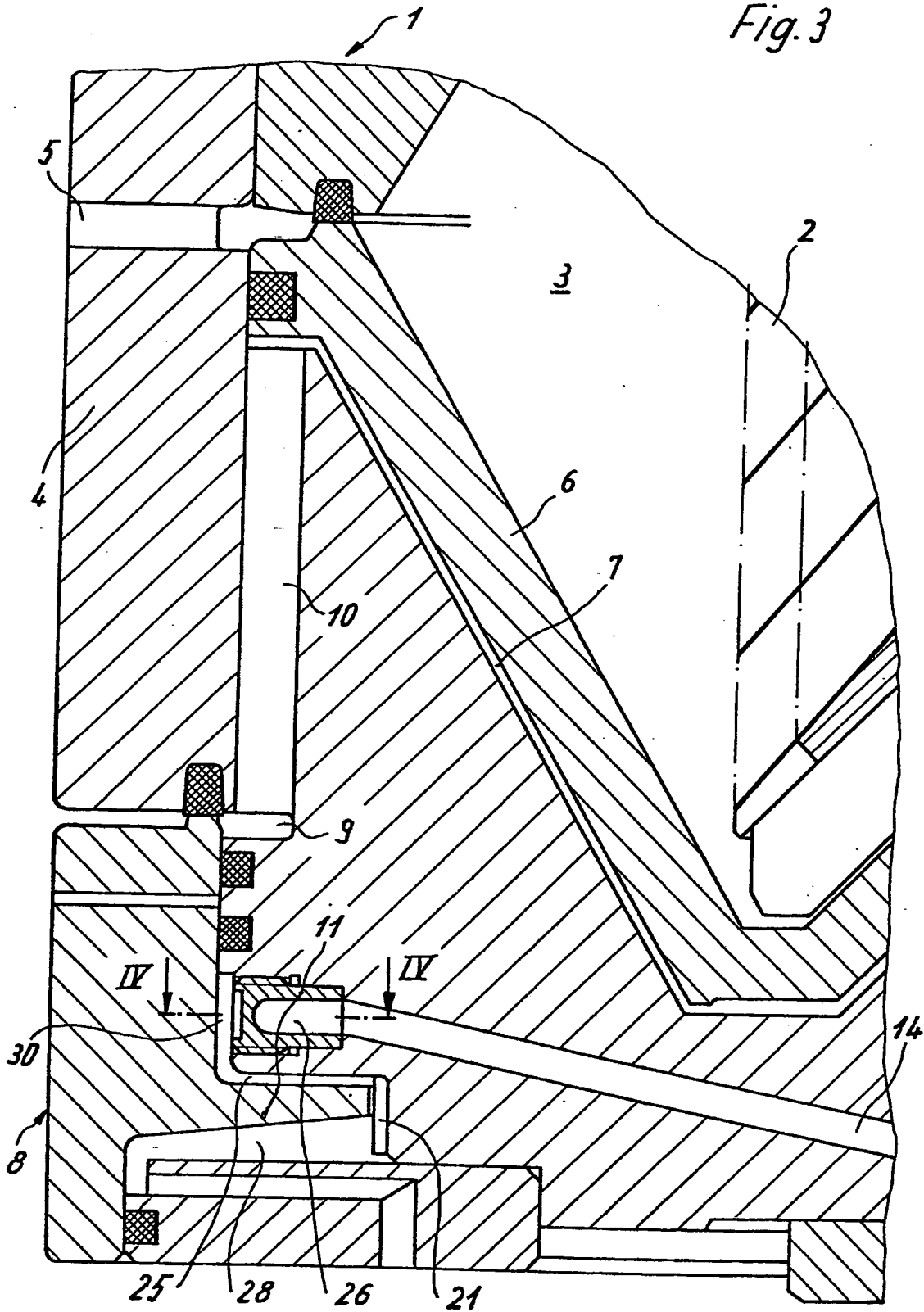


Fig. 3



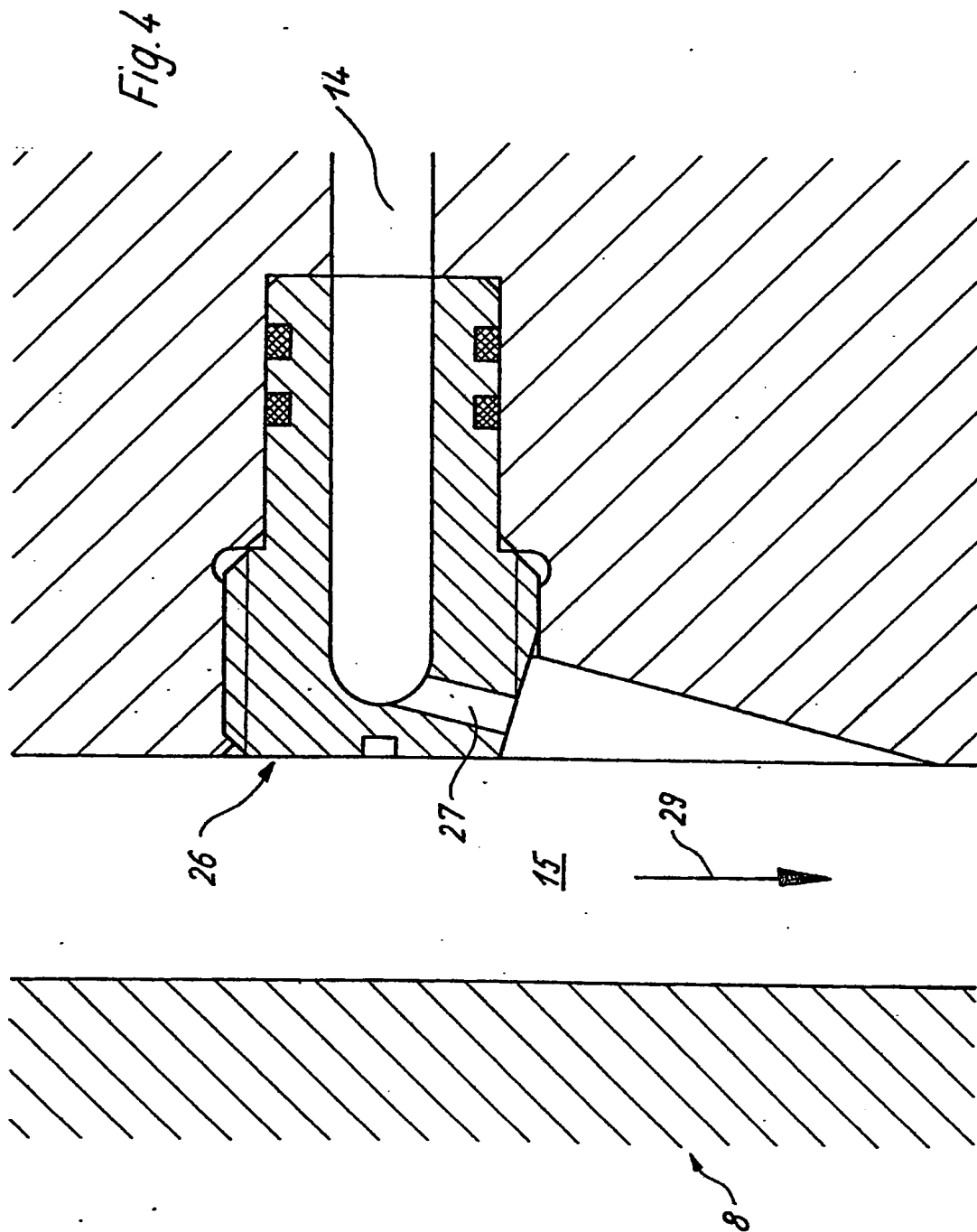


Fig. 5

